



## Една възможност за оценяване ефективността на човешките ресурси при изпълнение на строителни операции

Йордан ПЕТКОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ORCID iD 0009-0002-2038-7065, Икономически университет – Варна, България, email: [jr\\_petkov@ue-varna.bg](mailto:jr_petkov@ue-varna.bg)

DOI: 10.56065/CERP2024.1.1.80

### Резюме:

**JEL:**  
J24; C44

В съвременните условия на развитие на икономиката все повече се утвърждава тенденцията за намиране на оптимални варианти на реализация на стопанските процеси, свързани с рационалното използване на ресурсите. Един от най-развитите сектори в България е строителството. Засилващата се конкуренция в него, растящите цени на суровини и материали, както и нарастващите изисквания на клиентите към крайния продукт, поставят все по-отчетливо въпроса за изпълнение на строителните дейности качествено и в срок. Едно от ключовите условия за постигане на такава висока производителност е високата ефективност на работниците и служителите в предприятието. Ето защо от особена важност са усилията да се разработи обективна и точна система, чрез която да се оценява тяхното представяне. В последните години в популярен инструмент за оценка на ефективността се превръща т.нар. Data Envelopment Analysis (DEA). Той преодолява някои от слабостите на традиционните системи на оценка и предоставя изчерпателен показател за представяне както на отделните работници и служители, така и на цели екипи, звена, отдели и т.н. В тази връзка, в настоящата разработка е направен опит да се представи както същността на DEA, така и някои възможности за прилагането му при оценяване на човешките ресурси в строителното предприятие. Теоретичните постановки са подкрепени с числови примери и анализи на получените резултати.

### Ключови думи:

Оценяване; ефективност; човешки ресурси; строителни операции.

### Цитиране:

Copyright © 2024  
от автора/  
авторите и  
Икономически  
университет –  
Варна

Петков, Й. (2024). Една възможност за оценяване ефективността на човешките ресурси при изпълнение на строителни операции. *Строително предприемачество и недвижима собственост = Construction Entrepreneurship and Real Property*, 1 (1), 80-91. <https://doi.org/10.56065/CERP2024.1.1.80>

## Въведение

В съвременните условия на нарастваща динамика на пазарите и засилваща се конкуренция все по-голямо внимание се отделя на възможностите за постигане на висока производителност на предприятието при ограничени и все по-скъпи ресурси. Едно от ключовите условия за това е високата ефективност на неговите служители. Ето защо от особена важност са усилията да се разработи възможно най-обективна и ефективна система, чрез която да се оценява тяхното представяне. Оценката на представянето се определя от Pearce и Porter (1986) като структурирано, формално взаимодействие между подчинени и ръководители, което дава основание за идентифициране и премахване на различията в представянето между служителите.

В последните години в популярен инструмент за оценка на ефективността се превръща модел, известен в научната литература под наименованието Data Envelopment Analysis (DEA). В тази връзка целта на настоящата статия е да представи една възможност за оценяване на човешките ресурси в строително предприятие с помощта на DEA. За постигането ѝ следва да бъдат решени две основни задачи:

- да се разгледа същността DEA, като метод за оценка на ефективността;
- да се представи възможност за приложението му за оценка на човешките ресурси при изпълнение на строителни операции чрез конкретен числов пример.

## Същност на DEA

Data Envelopment Analysis може да се определи, като непараметричен метод за оценка на ефективността. Разработен е от Charnes, Cooper и Rhodes (1978) и първоначално се прилага за нестопански организации и организации от публичния сектор. Основното му предназначение е да идентифицира ефективните единици – тези, които произвеждат най-голяма стойност на изхода, използвайки най-малко количество ресурси на входа (Lotfi & Shiryuehzad, 2010). Обикновено методът се използва за оценка на ефективността на група производители (изпълнители), наречени в DEA „единици, вземащи решения“ (Decision Making Unit, DMU), които изпълняват еднородна по същността си дейност. В ролята на DMU могат да се разглеждат както отделни служители, така и екипи, отдели, клонове, департаменти, цели компании.

Традиционните подходи за оценка на ефективността акцентират на централната тенденция и оценяват всеки изпълнител по отношение на средностатистическия такъв (средната ефективност). За разлика от тях, DEA сравнява всеки изпълнител само с „най-добрите“ такива, като идентифицира както ефективните, така и неефективните единици, чието представяне може да се подобри.

Съгласно философията на DEA, представянето на всеки изпълнител се свързва с това да използва набор от „входове“, чрез които да произвежда набор от „изходи“. Всеки изпълнител притежава различна стойност на всеки вход и дава като резултат от дейността си различна стойност на всеки изход.

Например всеки от работниците на дадена работна позиция в предприятие има определен стаж, квалификация, размер на работната заплата (на входа), като в същото време произвежда различен обем продукция, отработва различен брой часове (на изхода).

Основното допускане в DEA е, че ако даден изпълнител А е способен да произведе  $A_y$  единици на изхода с помощта на  $A_x$  единици ресурси на входа, то останалите изпълнители също трябва да са способни на това, ако са ефективни. Аналогично, ако изпълнител В е в състояние да произвежда  $B_y$  единици на изхода с помощта на  $B_x$  единици ресурси на входа, то останалите изпълнители трябва да са в състояние да направят същото, ако са ефективни. Реалните изпълнители, които подлежат на оценка, могат да се комбинират с определени тегла и да формират нов съставен изпълнител, чиито входове и изходи са комбинации от входовете и изходите на съществуващите изпълнители. Тъй като този съставен изпълнител невинаги съществува реално, той обикновено се нарича виртуален.

Същността на DEA е в намирането на „най-добрия“ виртуален изпълнител за всеки реален такъв. Ако виртуалният изпълнител е по-добър от реалния (доминира го) – или чрез получаване на по-големи стойности на изходите със същите стойности на входовете, или чрез получаване на същия изход с по-малки стойности на входовете, то реалният изпълнител е неефективен.

Съвкупността от всички реални изпълнители, които не се доминират от нито един свой виртуален вариант, формира ефективното множество изпълнители. В същото време, показателите на „най-добрия“ виртуален изпълнител за всеки неефективен реален такъв показва към какви стойности на входовете/изходите следва да се стреми той, за да стане ефективен.

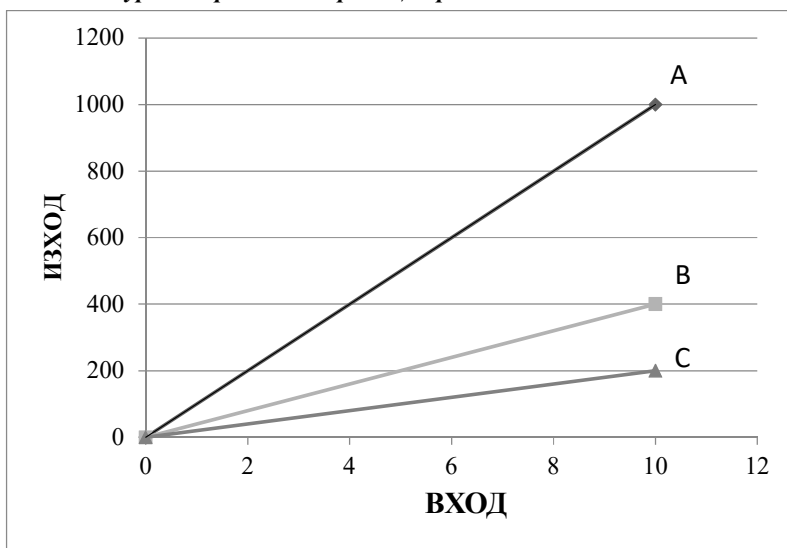
В случаите, в които оценката на ефективността се извършва на базата на един вход и един изход, един вход и два изхода или два входа и един изход, начинът, по-който работи DEA, може да се онагледи графично.

#### *1 случай - един вход и един изход (Petkov, 2021)*

В този случай относителната ефективност на изпълнителите се оценява на базата на стойностите един вход и на един изход. Ефективен е изпълнителят, за когото е най-голямо съотношението на изхода спрямо входа, т.е. е най-голяма стойността на изхода, която се получава за една единица стойност на входа.

На фигура 1 са представени трима изпълнители – А, В и С, със стойности на входа 10 единици и стойности на изхода – съответно 1000, 400 и 200 единици. Изпълнител А е най-ефективен, тъй като съотношението  $1000/10=100$  е по-голямо от  $400/10=40$  и  $200/10=20$  (линията, свързваща началото  $O(0,0)$  с точката  $A(10,1000)$ , има най-голям наклон). Линията ОА формира ефективна граница. Върху нея ще лежат всички изпълнители, които са ефективни (имат същото съотношение изход/вход), а под нея – всички неефективни изпълнители (имат по-малко съотношение изход/вход).

Фигура 1. Ефективна граница при един вход и един изход



Източник: собствена разработка на автора.

Относителната ефективност на всеки изпълнител може да се пресметне като отношение на неговата собствена ефективност към ефективността на най-ефективния изпълнител:

$$0 \leq (\text{Стойност на изхода за } 1 \text{ стойност на входа}) / (\text{Стойност на изхода за } 1 \text{ стойност на входа на най-ефективния изпълнител}) \leq 1.$$

За случая от фигура 1 се получава:

изпълнител А – коефициент на относителна ефективност  $100/100 = 1$ ;

изпълнител В – коефициент на относителна ефективност  $40/100 = 0,4$ ;

изпълнител С – коефициент на относителна ефективност  $20/100 = 0,2$ .

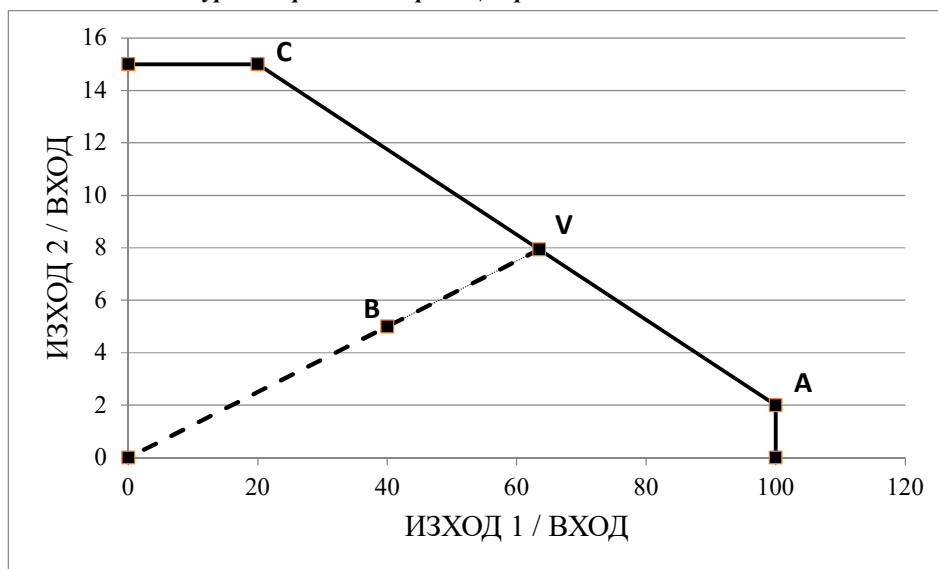
Очевидно ефективният изпълнител има коефициент на относителна ефективност 1, а останалите, относително неефективни изпълнители имат коефициенти, по-малки от 1.

### II случай - един вход и два изхода (Petkov, 2021)

В този случай относителната ефективност на изпълнителите се оценява на базата на стойностите един вход и на два изхода. Съгласно DEA за всеки реален изпълнител трябва да се определи, дали може да се създаде виртуален вариант, който е по-добър от него (доминира го) по стойностите и на двата изхода. Всеки доминиран реален изпълнител ще бъде неефективен. Тъй като стойностите на входа на всеки от изпълнителите може да са различни, коректността на анализа изисква да се сравняват не абсолютните, а относителните стойности на изходите (стойностите на изходите за една единица стойност на входа).

На фигура 2 са представени трима изпълнители – А, В и С, като по хоризонталната ос са разположени относителните им стойности за първия изход (съответно 100, 40, 20), а по вертикалната ос – относителните им стойности за втория изход (съответно 2, 5, 15).

Фигура 2. Ефективна граница при един вход и два изхода



Източник: собствена разработка на автора.

Ако се приеме, че могат да се образуват изпъкнали линейни комбинации от стойностите на входа и изходите на А, В и С, то отсечката, свързваща А и С, представя възможните виртуални изпълнители, които могат да бъдат образувани от А и С. Аналогично графично представяне биха имали виртуалните изпълнители, образувани от А и В – отсечка АВ, както и между В и С – отсечка ВС. Тъй като отсечката АС лежи над (надясно и нагоре от) отсечките АВ и ВС, то изпъкнала комбинация от А и С ще създаде по-големи относителни стойности на изходите с дадените стойности на входа. Следователно линията АС (североизточната изпъкнала линия) формира ефективната граница. Ефективната границата показва максималната комбинация от изходи, които могат да бъдат произведени с определен набор от входове. Изпълнител В се намира под (наляво и надолу от) ефективната граница, следователно той е неефективен. Неговата неефективност може да бъде оценена, като се сравни с „най-добрия“ виртуалния изпълнител V, образуван от А и С. Чрез методите на аналитичната геометрия може да се пресметне, че виртуалният изпълнител V е комбинация от 54% от реалния изпълнител А (отношението на дължините на отсечките CV и СА,  $|CV|:|CA|$ ) и 46% от реалния изпълнител С (отношението на дължините на отсечките VA и СА,  $|VA|:|CA|$ ). Коефициентът на относителна ефективност на В може да се пресметне като отношение на дължините на отсечките ОВ и ОV, т.е.  $|OB|:|OV|=0,63$ . Ефективността на относително неефективния изпълнител В е 63% от ефективността на „най-добрия“ му виртуален вариант (V). Фигура 2 показва също така, че изпълнители А и С са ефективни, тъй като те лежат на ефективната граница. Всеки виртуален изпълнител, образуван, за да доминира А или С, ще лежи върху самите тях. Изпълнители А и С имат коефициент на относителна ефективност, равен на 1.

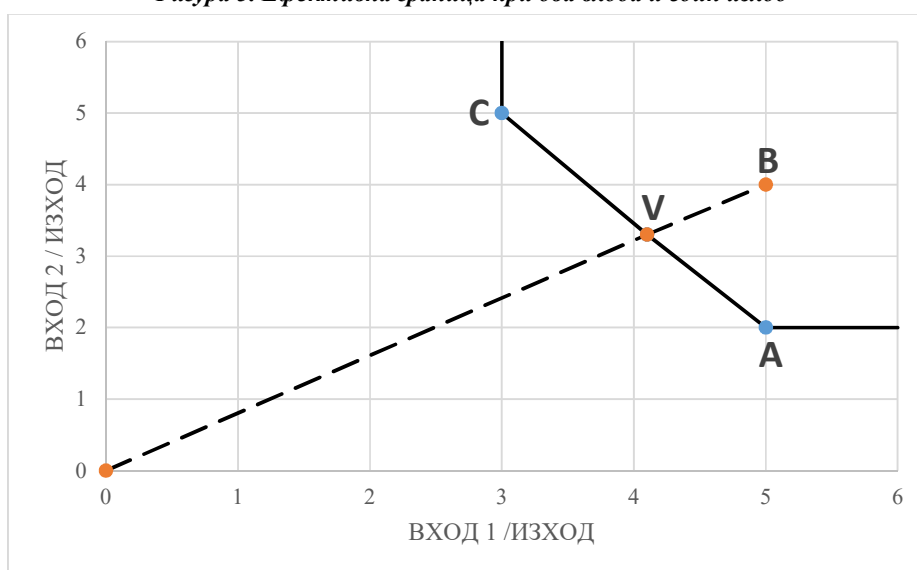
### III случай – два входа и един изход

В този случай относителната ефективност на изпълнителите се оценява на базата на стойностите два входа и един изход. Ситуацията представлява

огледален образ на предходния случай. Тъй като стойностите на входовете на всеки от изпълнителите може да са различни, коректността на анализа изисква отново да се сравняват не абсолютните, а относителните стойности, този път на двата входа (стойностите на всеки от входовете за една единица стойност на изхода). Така, ефективни ще бъдат тези изпълнители, които успяват да „произведат“ една единица стойност на изхода с по-малко стойности на входовете.

На фигура 3 са представени трима изпълнители – А, В и С, като по хоризонталната ос са разположени относителните стойности на първия вход относно изхода (съответно 5, 5, 3), а по вертикалната ос – относителните стойности на втория вход относно изхода (съответно 2, 4, 5).

Фигура 3. Ефективна граница при два входа и един изход



Източник: собствена разработка на автора.

Ако се приеме, че могат да се образуват изпъкнали линейни комбинации от стойностите на входовете и изхода на изпълнители А, В и С, то отсечката, свързваща А и С, представя възможните виртуални изпълнители, които могат да бъдат образувани от реалните изпълнители А и С. Сходно графично представяне биха имали виртуалните изпълнители, образувани съответно от А и В (отсечка АВ), както и от В и С (отсечка ВС). Тъй като отсечката АС лежи под (наляво и надолу от) отсечките АВ и ВС, то изпъкнала комбинация от А и С би „произвела“ еднакви абсолютни стойности на изходите с по-малки стойности на двата входа. Линията АС (югозападната изпъкнала линия) формира ефективната граница. Изпълнител В се намира над (надясно и нагоре от) ефективната граница, следователно той е неефективен. Неговата неефективност може да бъде оценена, като се сравни с „най-добрия“ виртуалния изпълнител V, образуван от А и С. Аналитично може да се пресметне, че виртуалният изпълнител V е комбинация от 55% от реалния изпълнител А и 45% от реалния изпълнител С. Коефициентът на относителна ефективност на В е 0,82 и може да се пресметне като отношение на дължините на отсечките OV и OB. Ефективността на относително неефективния изпълнител В е 82% от ефективността на „най-добрия“ му виртуален вариант

V. Фигура 3 показва още, че изпълнители А и С са ефективни, тъй като те лежат на ефективната граница. Всеки виртуален изпълнител, образуван, за да доминира А и С, ще лежи върху самите тях. Изпълнители А и С имат коефициент на относителна ефективност, равен на 1.

#### *IV случай - много входове и много изходи*

Графичният метод е приложим в случаи на един вход и един изход, два входа и един изход или един вход и два изхода, но използването му при повече на брой входовете и/или изходи е трудно, дори невъзможно. Ето защо, за общия случай са разработени специални линейни и нелинейни оптимизационни модели, с помощта на които могат да се намерят коефициентът на ефективност на всеки изпълнител и теглата на изпълнителите, формиращи „най-добрия“ му виртуален вариант (Zbranek, 2013; Dugelova & Strenitzerova, 2015).

#### **Възможности за приложение на DEA при оценка изпълнението на строителни операции**

DEA притежава потенциал за успешно приложение в най-различни сфери, като здравеопазване (оценяване на лечебни заведения, лекари); образование (оценяване на училища, университети, преподаватели); банково дело; производство; предлагане на услуги, въоръжени сили, спорт и др. За целта е необходимо да бъдат идентифицирани важните от гледна точка на оценявания показатели на входа и изхода, които да получат количествено измерение. Определянето на стойностите на входни и изходни величини в модела, които нямат реален количествен измерител, може да се извърши например чрез анкетния подход.

Въпреки широкия обхват на прилагане, към момента съществува сравнително малък брой изследвания, насочени към използване на DEA за оценяване на човешките ресурси. Първоначално изследвания в тази посока са направени главно в сферата на спорта, където се оценяват играчите с единен коефициент на ефективност. Съществуват разработки в областта на бейзбола (Anderson & Sharp, 1997; Kang, Lee & Sihyeong, 2007; Sueyoshi, Ohnishi & Kinase, 1999), баскетбола (Cooper, Ruiz & Sirvent, 2009) и тениса (Ruiz & Pastor, 2011).

В последните години усилията на учени се насочват към приложение на DEA при оценяване на човешките ресурси в сферата на производството и услугите. Такива са например изследванията на Osman (2010) за интензивно отделение; Shirooyehzad et al. (2010) за компания за производство на тръби; Manoharan et al. (2009) за фирма от сектора на моторните превозни средства; Dugelova и Strenitzerova (2015) за ИТ компании в Словакия. Lotfi & Shirooyehzad (2010) от университета в Техеран оценяват работата на 55 служители на дистрибуторска компания. Yu et al. (2012) оценяват три различни политики за преразпределяне на човешките ресурси на 18 тайвански летища. Zbranek (2013) използва три входни и три изходни променливи при прилагането на DEA в пекарна компания.

В тази връзка авторът счита, че разглежданият метод може да се използва успешно и в сферата на строителството за оценка ефективността както на отделни работници, така и на строителни бригади, фирми-подизпълнители, дори цели строителни компании, извършващи аналогични строителни операции. За целта могат да се избират различни величини на входа и изхода

в зависимост от целите на оценяващите – възраст, стаж, условия на труд, брой работници, капацитет на предприятието и др.

Една такава възможност демонстрира следващият условен числов пример.

Строителен предприемач използва услугите на 5 строителни бригади (предприятия – подизпълнители), условно означени с А, В, С, D, Е, които изпълняват две групи строителни дейности (напр. D<sub>1</sub> -поставяне на кофраж, арматура, зидария; D<sub>2</sub> - поставяне на външна и вътрешна мазилка). Той желае да оцени тяхната ефективност, като разполага с информация за броя на работниците във всяка от бригадите, обема на извършените дейности в стойностно изражение (лв.) в рамките на определен период, поместена в таблица 1.

*Таблица 1. Входни данни за модела*

Строителна бригада (изпълнител)	Брой работници	Обем на извършените дейности (лв.)	
		D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
A	10	400	2000
B	8	800	1280
C	10	1200	800
D	12	588	1200
E	15	1200	1170

*Източник: собствена разработка на автора.*

Относителната ефективност на петте изпълнители чрез DEA в тази ситуация ще се оцени на базата на един вход (брой работници) и два изхода: изход 1 – обем на строителна дейност D<sub>1</sub> и изход 2 – обем на строителна дейност D<sub>2</sub> в рамките на дадения период. За целта може да се приложи графичният подход, представен във II случай.

Тъй като стойностите на входа са различни за отделните изпълнители, е необходимо да се пресметнат относителните стойности на двата изхода, т.е. обем извършени дейности на един работник. Тези стойности са дадени в таблица 2.

*Таблица 2. Относителни стойности на изходите*

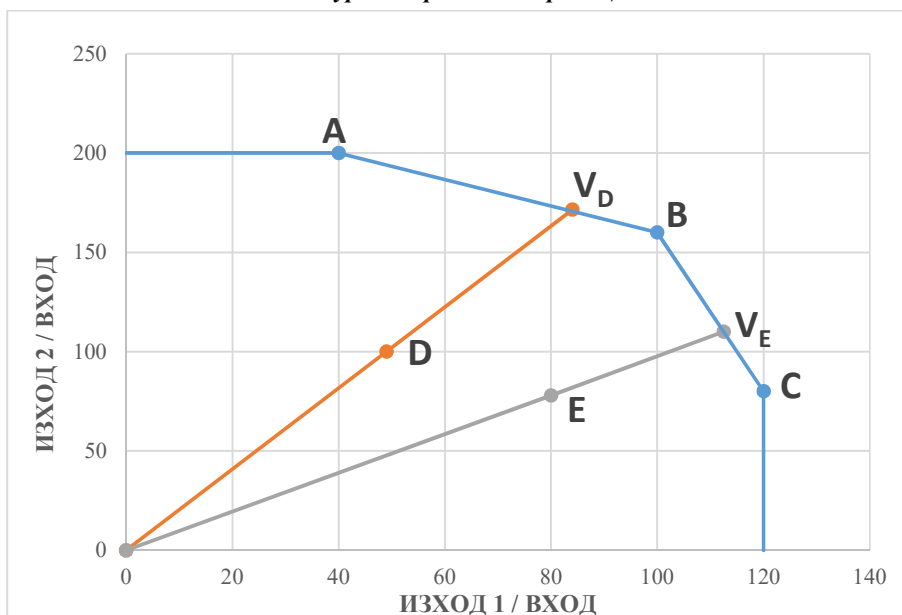
Строителна бригада (изпълнител)	Относителен обем на извършените дейности	
	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
A	40	200
B	100	160
C	120	80
D	49	100
E	80	78

*Източник: собствена разработка на автора.*

Относителните стойности на двата изхода са нанесени върху двумерна координатна система (фигура 4). Ефективната граница е североизточната изпъкнала линия ABC.



Фигура 4. Ефективна граница



Източник: собствена разработка на автора.

Изпълнители А, В и С лежат на ефективната граница, следователно те са ефективни - с коефициент на относителна ефективност, равен на 1.

Изпълнители D и E лежат под ефективната граница, следователно те са неефективни.

Неефективният изпълнител D се доминира от „най-добрия“ си виртуален вариант  $V_D$ , който има относителни стойности на двата изхода съответно 84 и 171,5.  $V_D$  е съставен като изпъкнала линейна комбинация на 27% от реалния изпълнител А и 73% от реалния изпълнител В. Коефициентът на ефективност на D, определен като отношение на дължините на отсечките  $OD$  и  $OV_D$ , е 0,58. Ефективността на относително неефективния изпълнител D е 58% от ефективността на „най-добрия“ му виртуален вариант ( $V_D$ ).

Неефективният изпълнител E се доминира от „най-добрия“ си виртуален вариант  $V_E$ , който има относителни стойности на двата изхода съответно 112,5 и 110. Той е съставен като изпъкнала линейна комбинация на 38% от реалния изпълнител В и 62% от реалния изпълнител С. Коефициентът на ефективност на E, определен като отношение на дължините на отсечките  $OE$  и  $OV_E$ , е 0,71. Ефективността на относително неефективния изпълнител E е 71% от ефективността на „най-добрия“ му виртуален вариант ( $V_E$ ).

Освен получената оценка за ефективност, резултатите от DEA очертават посоката, в която неефективните изпълнители могат да подобрят своето представяне, за да станат ефективни, т.е. да достигнат нивото на „най-добрите“ си виртуални варианти. В разгледания пример относително неефективния изпълнител D трябва да се стреми към постигане на обеми извършена дейност, съответно  $12.84=1008$  лв. от  $D_1$  и  $12.171,5=2058$  лв. от  $D_2$  за дадения период. Относително неефективния изпълнител E трябва да се стреми към постигане на обеми извършена дейност, съответно  $15.112,5=1687,5$  лв. от  $D_1$  и  $15.110=1650$  лв. от  $D_2$  за дадения период.

## Заклучение

DEA представлява един от многото подходи за измерване на ефективността, които могат да се използват при оценяване на представянето на човешките ресурси. Без претенции да бъде най-добрия, той притежава редица предимства. Като основни сред тях могат да се посочат:

- възможността да се отразят голям брой входни и изходни величини при оценяване на ефективността;
- възможността за прилагането му за оценка на ефективността на различни нива – индивидуално, екипно, фирмено, в зависимост от поставената цел;
- не е необходимо да се знаят функционалните връзки между входовете и изходите, а само количественото им измерение;
- отделните входни и изходни величини могат да се измерват в различни мерни единици.

В същото време методът притежава недостатъци, които следва да се вземат предвид при неговото използване:

- DEA оценява „относителната“ ефективност, а не „абсолютната“, т.е. методът показва колко добре се представя даден изпълнител в сравнение с останалите изпълнители, а не въобще;
- оценяването на голям брой изпълнители чрез много входове и изходи прави ръчното прилагане на метода значително трудоемко и времеемко, тъй като се изисква решаването на голям брой големи оптимизационни модели съдържащи голям брой променливи и ограничителни условия.

## Източници

- Anderson, T.R., & Sharp, G.P. (1997). A New Measure of Baseball Batters Using DEA. *Annals of Operations Research*, 73, 141-155. <https://doi.org/10.1023/A:1018921026476>
- Charnes, A., Cooper, W.W., & Rhodes, E.L. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2 (6), 429-444. [http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8).
- Cooper, W.W., Ruiz, J.L., & Sirvent, I. (2009). Selecting Non-zero Weights to Evaluate Effectiveness of Basketball Players with DEA. *European Journal of Operational Research*, 195(2), 563-574. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.02.012>
- Dugelova, M., & Strenitzerova, M. (2015). The Using of Data Envelopment Analysis in Human Resource Controlling. *Procedia Economics and Finance*, 26, 468-475. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00875-8](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00875-8)
- Kang, J.H., Lee, Y.H., & Sihyeong, K. (2007). Evaluating Management Efficiency of Korean Professional Baseball Teams using Data Envelopment Analysis (DEA). *International Journal of Sport and Health Science*, 5, 125-134. <https://doi.org/10.5432/ijshs.5.125>
- Lotfi, F.H., & Shirouyehzad, H. (2010). Analyzing Efficiency of Human Resource Performance Using Data Envelopment Analysis. In *1.st Conference on executive MBA*, 12.
- Manoharan, T.R., Muralidharan, C., & Deshmukh, S.G. (2009). Employee performance appraisal using data envelopment analysis: a case study. *Research and Practice in Human Resource Managemet*, 17, 92-111.

- Osman, I.H. (2010). Data envelopment analysis model for the appraisal and relative performance evaluation of nurses at an intensive care unit. *Springer Science & Business Media*, 35(5), 1039-1062. <http://dx.doi.org/10.1007/s10916-010-9570-4>.
- Pearce, J.L., & Porter, L.W. (1986). Employee Responses to Formal Performance Appraisal Feedback. *Journal of Applied Psychology*, 71, 211-218. <https://escholarship.org/uc/item/8hj58186>
- Petkov, Y. (2021). Vazmozhnosti za prilozhenie na metoda za sravnitelnen analiz na efektivnostta pri upravlenieto na choveshkite resursi. [Possibilities for application of the data envelopment analysis in human resources management]. In *Human resource management - international scientific-practical conference*. Varna: Science and Economics, 215-221.
- Ruiz, J. L., Pastor, D., & Pastor, J. T. (2013). Assessing professional tennis players using data envelopment analysis (DEA). *Journal of Sports Economics*, 14 (3), 276-302. <https://doi.org/10.1177/15270025114219>
- Shirouyehzad, H., Lofti, F. H., Aryanezhad, M. B., & Dabestani, R. (2012). A data envelopment analysis approach for measuring the efficiency of employees: a case study. *South African Journal of Industrial Engineering*, 23 (1), 191-201. <http://dx.doi.org/10.7166/23-1-230>.
- Sueyoshi, T., Ohnishi, K., & Kinase, Y. (1999). A Benchmark Approach for Baseball Evaluation. *European Journal of Operational Research*, 115 (3), 429-448. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(98\)00126-X](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(98)00126-X)
- Yu, M., Chern, C., & Hsiao, B. (2013). Human resource rightsizing using centralized data envelopment analysis: Evidence from taiwan's airports. *Omega*, 41 (1), 119-130. <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2011.06.009>.
- Zbranek, P. (2013). Data envelopment analysis as a tool for evaluation of employees' performance. *Acta Oeconomica et Informatica*, 16 (1), 1-10. <https://roaee.org/1336-9261/doi/abs/10.15414/raee.2013.16.01.12-21>



## An Opportunity to Assess the Effectiveness of Human Resources in the Performance of Construction Operations

Yordan PETKOV<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ORHID iD 0009-0002-2038-7065, University of Economics – Varna, Bulgaria, email: [jr\\_petkov@ue-varna.bg](mailto:jr_petkov@ue-varna.bg)

DOI: 10.56065/CERP2024.1.1.80

### Abstract:

**JEL:**  
J24; C44

In the modern conditions of economic development, the tendency to find optimal options for the implementation of economic processes related to the rational use of resources is increasingly confirmed. One of the most developed sectors in Bulgaria is construction. The intensifying competition in it, the rising prices of raw materials and materials, as well as the growing demands of the customers for the final product, pose more and more distinctly the question of the execution of construction activities in a high quality and on time. One of the key conditions for achieving such high productivity is the high efficiency of the employees in the enterprise. Therefore, efforts to develop an objective and accurate system by which to evaluate their performance are of particular importance. In recent years, the so-called Data Envelopment Analysis (DEA). It overcomes some of the weaknesses of traditional appraisal systems and provides a comprehensive performance indicator for both individual workers and entire teams, units, departments, etc. In this regard, in the present work, an attempt has been made to present both the essence of DEA and some possibilities for its application in the evaluation of human resources in the construction enterprise. The theoretical statements are supported by numerical examples and analyzes of the obtained results.

### Keywords:

Performance appraisal; efficiency; human resources; construction operation.

### Now to cite:

Petkov, Y. (2024). Edna vazmozhnost za ocenjavane efektivnostta na choveshkite resursi pri izpalnenie na stroitelni operacii. [An opportunity to assess the effectiveness of human resources in the performance of construction operations]. *Stroitelno predpriemachestvo i nedvizhima sobstvenost = Construction Entrepreneurship and Real Property*, 1 (1), 80-91. <https://doi.org/10.56065/CERP2024.1.1.80>

Copyright © 2024  
by author(s) and  
University of  
Economics –  
Varna